

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-235412

(43)Date of publication of application : 22.11.1985

(51)Int.Cl.

H01F 1/22

(21)Application number : 59-091437

(71)Applicant : HITACHI POWDERED METALS CO LTD

(22)Date of filing : 08.05.1984

(72)Inventor : ASAKA KAZUO

(54) MANUFACTURE OF HIGH-STRENGTH DUST CORE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a high-strength compressed powder core by specifying the compressed powder density of a dust material in terms of density ratio, and employing a lubricant having a melting point higher than the setting temperature of a resin.

CONSTITUTION: When the melting point of the lubricant is lower than the setting temperature of the resin, the lubricant melts in the course of setting of the resin, thereby obstructing the required bonding to be obtained between the iron powder and the resin and also the formation of an excellent resin layer, which leads to a lowering in strength of the product. Therefore, the compressed powder density of the dust material is specified so as to be 82% or more by density ratio, and a lubricant having a melting point higher than the setting temperature of the resin is employed. Thus, it is possible to obtain a dust core having high magnetic flux density and high strength.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Claim

1. In a process of mixing a lubricant and a thermosetting resin for insulating and molding with an iron powder, compression molding the mixture into a predetermined shape, and hardening the resin to prepare a powder magnetic core, said process for preparing a powder magnetic core having a high strength, characterized in that a green density of a green compact is made to be 82% or larger as expressed by a density ratio, and a lubricant having a higher melting point than a hardening temperature of the resin is used.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-235412

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)11月22日

H 01 F 1/22

7354-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 高強度の粉末磁心の製造法

⑯ 特 願 昭59-91437

⑰ 出 願 昭59(1984)5月8日

⑱ 発 明 者 浅 香 一 夫 松戸市稔台687

⑲ 出 願 人 日立粉末冶金株式会社 松戸市稔台520番地

⑳ 代 理 人 増 淵 邦 彦

明 細 図

発明の名称 高強度の粉末磁心の製造法

特許請求の範囲

1 鉄粉に潤滑剤と絶縁兼成形用の熱硬化性樹脂とを混合して所定の形状に圧縮成形した後樹脂を硬化させて粉末磁心を製造するに当たり、圧粉体の圧粉密度を密度比で82%以上とし、且つ樹脂の硬化温度よりも融点が高い潤滑剤を用いることを特徴とする高強度の粉末磁心の製造法。

発明の詳細な説明

粉末冶金による磁心には圧粉体を焼結したいわゆる焼結磁心と、焼結せずに鉄粉を熱硬化性樹脂で固化した鉄粉の粉末磁心とがあるが、この発明は後者に関するものである。

交流磁場内で使用される鉄心では、鉄損とくに渦電流損の小さいことと、磁束密度の高いことが必要である。この点、粉末磁心の場合は鉄粉粒子の間に非磁性の樹脂が介在するために渦電流損が小さいという本質的特徴があり、あとは高密度に成形して磁束密度を高めれば要求特性を充足でき

る訳である。(粉末磁心の場合、磁束密度は磁心の圧粉密度即ち密度比により一義的に定まる。)

そこで従来から、鉄粉と熱硬化性樹脂との混合粉(粉末状樹脂はそのまま配合し、液状の樹脂は鉄粉を浸漬して乾燥する。)を製品所定の形状に圧縮成形する際に、焼結機械部品の場合と同様、粉末相互の摩擦抵抗を減じるための鹽産に適する潤滑法として通常0.8~1%程度のステアリン酸亜鉛粉末を添加しているが、潤滑剤の添加は磁心の圧粉密度を高める反面、樹脂硬化の過程でその強度を低下させるという短所があり、磁心の設計製作上の障害となっている。

発明者はこの強度低下の原因について種々検討した結果、それが成形体の圧粉密度と潤滑剤の融点の相互作用によること、即ち、潤滑剤の融点が樹脂の硬化温度よりも低い場合には、樹脂の硬化過程で溶融した潤滑剤が鉄粉と樹脂の接合および樹脂層の良好な形成を妨げ、その結果強度の低下をもたらすことを見出してこの発明に到達した。

即ちこの発明は、圧粉体の圧粉密度を密度比で

第1表 試料の諸元と特性

試料 No.	圧粉密度 g/cm ³	潤滑剤の 種類	潤滑剤の 添加量%	抗折力 kg/mm ²	磁束密度 (KG)	
					B25	B100
1	6.0	(Zn-)	1.0	3.5	2.4	7.2
2	"	(Li-)	"	2.3		
3	"	(Na-)	"	2.2		
4	6.2	(Zn-)	1.0	3.8	3.4	8.1
5	"	(Li-)	"	2.7		
6	"	(Na-)	"	2.4		
7	6.4	(Zn-)	1.0	2.6	4.4	9.0
8	"	(Li-)	"	3.2		
9	"	(Na-)	"	2.6		
10	6.6	(Zn-)	1.0	2.2	5.5	9.9
11	"	(Li-)	"	3.5		
12	"	(Na-)	"	2.9		
13	6.8	(Zn-)	—	7.6	6.5	10.8
14	"	"	0.6	3.7		
15	"	"	0.8	2.8		
16	"	"	1.0	2.0		
17	"	"	1.5	1.3		
18	"	(Li-)	—	7.6		
19	"	"	0.6	5.1		
20	"	"	0.8	4.4		
21	"	"	1.0	3.7		
22	"	"	1.5	2.7		
23	"	(Na-)	—	7.6		
24	"	"	1.0	3.3		

82%以上とし且つ樹脂の硬化温度よりも融点が高い潤滑剤を用いることをその骨子とし、それにより粉末磁心の高強度化に成功したものである。

以下この発明を、その実施例に基づいて詳細に説明する。

なお粉末磁心の成形用熱硬化性樹脂としては、一般にポリイミド樹脂およびエポキシ樹脂が用いられている。そこで先ず、ポリイミド樹脂の場合について述べる。

実施例 I

粒度が100メッシュ以下のアトマイズ鉄粉にローヌ・ブーラン社のポリイミド樹脂を重量比で1%と、各所定量の潤滑剤を添加して圧粉密度が種々異なる試験片に成形し、最高温度200℃で4時間の加熱硬化を行なった。(以下この明細書における添加量は全て重量%である。)

第1表は、かくして得られた各試料の諸元と、それぞれの強度(抗折力)および磁束密度の測定結果を示したものである。ただし、例えば低密度など、重要度の低いグループについては代表的な

試料を抽出して記載し、また、記述を簡素化するため、潤滑剤の表示に次の略号を用いた。

(Zn-) : ステアリン酸亜鉛

(Li-) : ステアリン酸リチウム

(Na-) : ステアリン酸ナトリウム

次に、これらのデータから、潤滑剤の添加量と抗折力との関係を第1図のグラフに、圧粉密度と抗折力との関係を第2図のグラフに示した。なお第1図の試料は圧粉密度が6.8 g/cm³、第2図の試料は潤滑剤の添加量が1%一定である。

第1図からは、磁心の抗折力は潤滑剤無添加の場合(金型潤滑)が最も高く、潤滑剤が増えるにつれて低下することと、添加量が同じ場合はステアリン酸亜鉛よりもステアリン酸リチウムの方が高強度を示すことがわかる。

前者は、潤滑剤の性格が摩擦軽減のためにやむなく添加される、本質的には夾雑物であることに由来する当然の結果であり、また、後者は潤滑剤の融点の差に基づく現象と考えられるが、これについては次の第2図で述べる。

第2図からは、ステアリン酸ナトリウムおよびステアリン酸リチウム(いずれも融点が220℃前後)の場合は圧粉密度の増加と共に抗折力がほぼ一様に高くなるのに対して、ステアリン酸亜鉛(融点125~134℃)の場合は圧粉密度6.2 g/cm³程度の低密度において抗折力が最大値を示し、磁束密度の関係で圧粉密度の下限値とされる6.4 g/cm³(密度比82%)以上の高密度では、抗折力は逆に低下することがわかる。

この理由については、次のように考えられる。即ち、ステアリン酸リチウムおよびステアリン酸ナトリウムはポリイミド樹脂の硬化温度では熔融しないため、その全量が殆ど配合時のままで圧粉磁心内に夾雑物として残留していると推定され、その量が同じ場合に圧粉密度が高いほど高強度を示すのは首肯されることである。

これに対して、ステアリン酸亜鉛は樹脂の硬化温度で熔融し蒸発する点で、事情が全く異なっている。そして樹脂の硬化過程における液体の存在が強度を低下させることは前述の通りであるが、

(潤滑剤の添加量が等しいにも拘らず) グラフが圧粉密度6.3 g/cm³の辺りで顕著に変曲しているのは、圧粉体の空孔率の影響と考えられる。

即ち、圧粉体の空孔率は圧縮密度6.0 g/cm³で17%、6.2でも15%あるのに、6.4では10%、6.6では僅か4%に急減する。その結果、低密度の場合は溶融した潤滑剤の相当量が空孔から蒸発し、樹脂の硬化過程に液状で介在する量も硬化後に残留する量も少なくなるために強度の低下が少なくて済む。

それに対して、高密度になるほど空孔が少なく且つ早期に封孔されるために潤滑剤の蒸発が殆どなく、従って樹脂の硬化過程に液状で介在する量も硬化後に残留する量も多くなる。これが高密度側における著しい強度低下の理由である。

次に、エポキシ樹脂の割合について述べる。

実施例Ⅱ

粒度が100メッシュ以下のアトマイズ鉄粉にシェル化学の液状エポキシ樹脂エビコート 815を1%添加して60℃に加熱しながら混合後粉砕し

て原料粉とした。これに潤滑剤としてステアリン酸亜鉛を1%添加して密度6.7 g/cm³に成形後、150℃で3時間空气中で硬化して試料とした。

ステアリン酸リチウムについても、同様にして試料を作成した。

実施例Ⅲ

粒度が100メッシュ以下のアトマイズ鉄粉にチバガイギーの粉末状エポキシ樹脂アラルダイト AT-1を1%、潤滑剤としてステアリン酸亜鉛を1%添加し密度6.7 g/cm³に成形後、160℃で3時間空气中で硬化して試料とした。

ステアリン酸リチウムについても、同様にして試料を作成した。

上記の実施例Ⅱ、Ⅲにおける各試料の抗折力を測定した結果を第2表に示す。

第2表 潤滑剤の種類と抗折力

	(Zn-)	(Li-)
実施例Ⅱ	1.7 kg/cm ²	2.3 kg/cm ²
実施例Ⅲ	1.4 kg/cm ²	2.0 kg/cm ²

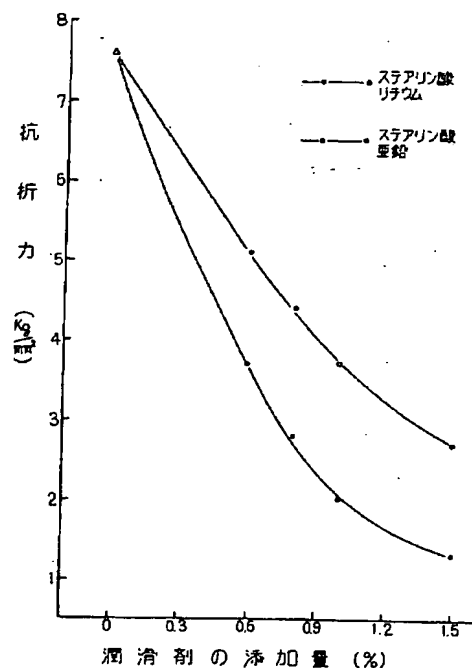
以上の結果を総括すると、潤滑剤を従来のステアリン酸亜鉛から樹脂の熱硬化温度よりも融点の高い種類に、例示した金属石けんの中ではステアリン酸リチウムまたはナトリウムに変更し、且つ圧粉体の密度を密度比で82%以上とすることによって、緻密密度、強度(抗折力)ともに優れた粉末磁心を得ることができる。

図面の簡単な説明

第1図は粉末磁心の潤滑剤添加量と抗折力の関係を示すグラフ、第2図は粉末磁心の圧粉密度と抗折力の関係を示すグラフである。

代理人 増 淵 邦 彦

第1図



第2図

